国内外健康数字鸿沟的研究综述*

杨彦彬 马骋宇
首都医科大学公共卫生学院 北京 100069

摘要：[目的/意义]分析国内外健康数字鸿沟的研究现状，梳理健康数字鸿沟的研究框架，为国内外学者开展健康数字鸿沟相关研究提供参考。**[方法/过程]**通过主题词检索,筛选出健康数字鸿沟相关英文文献95篇，中文文献21篇，采用内容分析法对国内外健康数字鸿沟的研究主题、内容和方法进行系统分析，总结并展望健康数字鸿沟研究方向。**[结果/结论]**通过文献梳理,总结健康数字鸿沟的研究框架，揭示健康数字鸿沟的研究现状，归纳健康数字鸿沟的3个表现维度、6大影响因素，2类影响结果以及4种干预措施，为促进健康数字公平,消除健康数字鸿沟提供研究框架和理论基础。

关键词：健康数字鸿沟 数字健康公平 数字健康不平等 数字健康技术

分类号：R-44

chinaXiv:202304.00877v1

1 引言

随着全球数字化的加速发展，以信息化、网络化、智能化为特征的新技术正在促进传统医疗卫生服务体系迈进数字健康发展阶段[1]。近年来，数字健康在改善公共卫生服务效果、促进人口健康提升方面的潜力得到广泛认可[2, 3]。然而，随着数字健康技术的渗透和应用，因不同群体之间技术接入或使用上的差异导致的健康数字鸿沟现象，也引起了国内外社会的广泛关注和重视。

健康数字鸿沟是指数字技术在医疗保健领域的应用与普及不平衡现象，表现为不同群体在利用信息和通讯技术（ICT，information and communications technology）获取健康信息、医疗保健服务及健康结局上的差异，是数字鸿沟的一种表现形式[4]。据调查，国际电信联盟（ITU）《衡量数字化发展：2022年事实和数字》（Measuring digital development: facts and figures 2022）报告显示，当前全球仍有27亿人不能上网，数字发展不平衡问题依然突出。欧洲一项覆盖17个国家的人口调查显示，51%的50岁以上老年人无法使用互联网医疗服务[5]。在美国，新冠肺炎疫情加剧了数字鸿沟对老年人、少数民族、偏远地区人群医疗服务获取的影响[6]。健康数字鸿沟不仅对医疗卫生服务获取和利用造成影响，还可能加剧社会的不平等和健康差距。当部分人群因多种因素无法获得数字健康技术及服务时，会使他们面临的健康风险增加，进而加剧健康不平等问题的出现。此外，由于缺乏健康信息和服务，这部分人群能够获取的疾病预防措施或接受早期治疗的机会较少，导致医疗资源的需求和成本增加，还可能造成社会经济效益的损失。

为了缩小健康数字鸿沟，世界各国通过政策、技术、教育、经济和社会等多方面努力，加强数字健康技术的平等获取和普及，促进健康公平的实现。联合国将数字健康作为人权的一部分，并提醒各成员国制定相应政策普及互联网，以消除健康数字鸿沟[7]。2022年世界互联网大会强调了“弥合数字鸿沟、实现数字普惠”的必要性和紧迫性。在我国，健康中国信息服务被列为国家信息化规划的优先行动，“公平公正”成为健康中国建设的重要战略议题，减少健康数字鸿沟，促进健康服务公平可及，已成为健康中国战略实施的重要课题之一。为此，本文以近年来国内外健康数字鸿沟的代表性文献为研究样本进行系统分析，力求较为全面地展现国内外健康数字鸿沟的研究现状和研究框架，以期为国内外学者开展相关研究，创新研究视角提供借鉴与参考。

2 研究数据

2.1 文献收集与筛选

将2012年至2022年作为检索时间，对近十年的国内外健康数字鸿沟相关主题文献进行检索。英文文献的选择以TS=(“health digital divide”) OR TS=(“digital health equity”) OR TS=(“digital health inequalities”) OR TS=(“digital health”

**本文系教育部人文社会科学研究面上项目“数字鸿沟对老年人健康不平等的影响效应、作用机制与治理路径研究”（项目编号：22YJAZH082）研究成果之一。

作者简介：马骋宇（ORCID：0000-0002-2458-8422），副教授,博士,E-mail：machengyu@ccmu.edu.cn；杨彦彬，硕士研究生。

AND “digital divide”) OR TS=(“health” AND “digital divide”)为检索式，从 Web of science，Pubmed 数据库中进行主题检索，检索到相关主题的英文文献 787 篇；经过阅读和筛选后，获得 86 篇文献作为主要研究数据；在分析过程中，通过参考文献扩展检索获得相关英文文献 9 篇，最终将 95 篇英文文献作为本研究分析的核心文献样本。中文文献的选择以检索式“SU=健康数字鸿沟 OR SU=数字鸿沟*健康 OR SU=数字健康不平等 OR SU=数字鸿沟*数字健康”从中国知网、万方数据库中进行主题检索，检索到相关主题的中文文献 44 篇；经过阅读和筛选后，获得 17 篇文献作为主要研究数据；在分析过程中，通过参考文献扩展检索获得中文文献 4 篇，最终获得 21 篇中文文献作为本研究分析的核心文献样本。文献筛选标准包括：（1）正式期刊、会议论文和学位论文的全文；（2）与数字健康鸿沟相关，且符合数字健康鸿沟的界定；（3）以数字健康鸿沟为主要研究主题，排除了仅简单揭示数字健康鸿沟现象或将数字健康鸿沟作为数字技术行为研究的研究结论的文献。

2.2 文献基本特征

从文献发表年份来看，健康数字鸿沟主题的英文文献呈现三个研究周期，2015 年之前相关主题关注度较低，2015 年至 2019 年呈现稳步增长趋势，2019 年之后，疫情催发了研究者对数字健康鸿沟相关问题的关注，相关主题研究呈现快速增长趋势（见图 1）。相比之下，中文健康数字鸿沟主题的研究文献较英文文献数量较少，但自 2020 年以来也呈现出增长趋势，表明健康数字鸿沟越来越受到国内外学者们的关注和重视。

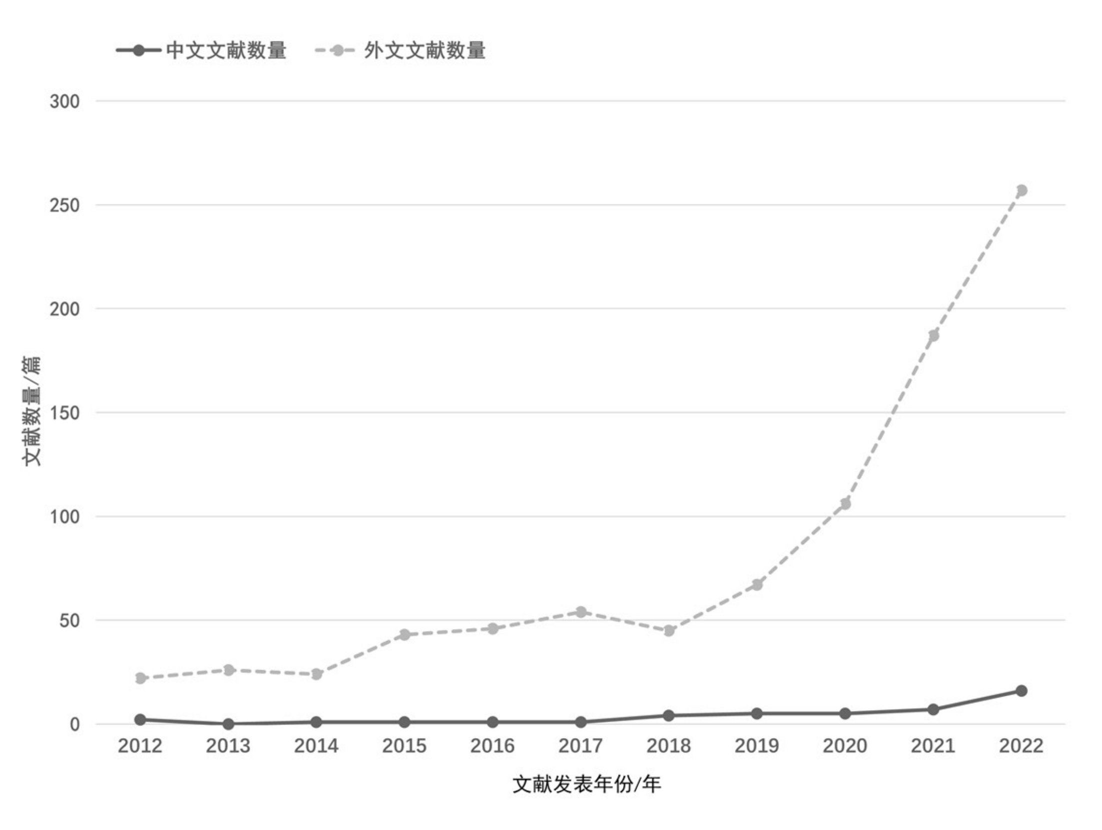


图 1 文献的出版时间分布

已有文献分析发现，健康数字鸿沟的研究对象主要围绕行为主体和健康信息内容展开。从行为主体来看，主要集中在老年人、少数民族、农村（偏远地区）人群，可能与他们的数字健康可及性和认知能力相对较弱有关。从关注的数字健康信息内容来看，包含了远程医疗、移动医疗、智慧医疗、智慧养老、患者门户网站、健康码等信息服务。从疾病类型来看，大致可以分为针对慢性病、传染病和健康人群的研究，其中慢性病包括癌症等重大慢性病，以及高血压、糖尿病、风湿等非重大慢性病；传染病可分为新冠肺炎等急性传染病，以及艾滋病、结核病等慢性传染病。部分代表性研究成果如表 1 所示。

表 1 健康数字鸿沟的研究对象及内容

行为主题		健康信息内容
按照人群	老年人	智慧医疗[8]、智慧养老[9]、健康码的使用[10, 11]、电子健康素养[12]、移动医疗[13-15]、远程医疗[16, 17]、患者门户网站[18]
	少数种族	远程医疗[19, 20]、在线健康信息的获取[21]

chinaXiv:202304.00877v1

chinaXiv:202304.00877v1

	农村	远程医疗[22-24]、健康信息传播[25]
按照疾病类型	慢性病	癌症[26-28]、高血压[29]、糖尿病[30]、风湿病[31, 32]、慢性病的管理[33-35]
	传染病	新冠肺炎疫情[1, 36, 37]、艾滋病[38-40]、结核病[41]
	健康人群	远程医疗[42]、移动医疗[43]、在线健康信息的获取[44]、互联网、宽带和移动设备接入[45]

3 研究主题

通过文献分析发现，现有关于健康数字鸿沟的研究，主要围绕表现维度、影响因素、影响结果、干预措施 4 类主题展开，分别回答以下具体问题：（1）健康数字鸿沟的表现维度是什么；（2）哪些因素导致健康数字鸿沟的出现；（3）健康数字鸿沟对健康产生怎样的影响；（4）健康数字鸿沟的干预措施与治理路径如何。当前，我国对于健康数字鸿沟的研究尚缺乏成熟的理论体系，本研究将围绕上述研究问题和结论提出健康数字鸿沟的研究主题框架（见图 2），并根据国内外研究成果进行归纳与分析。

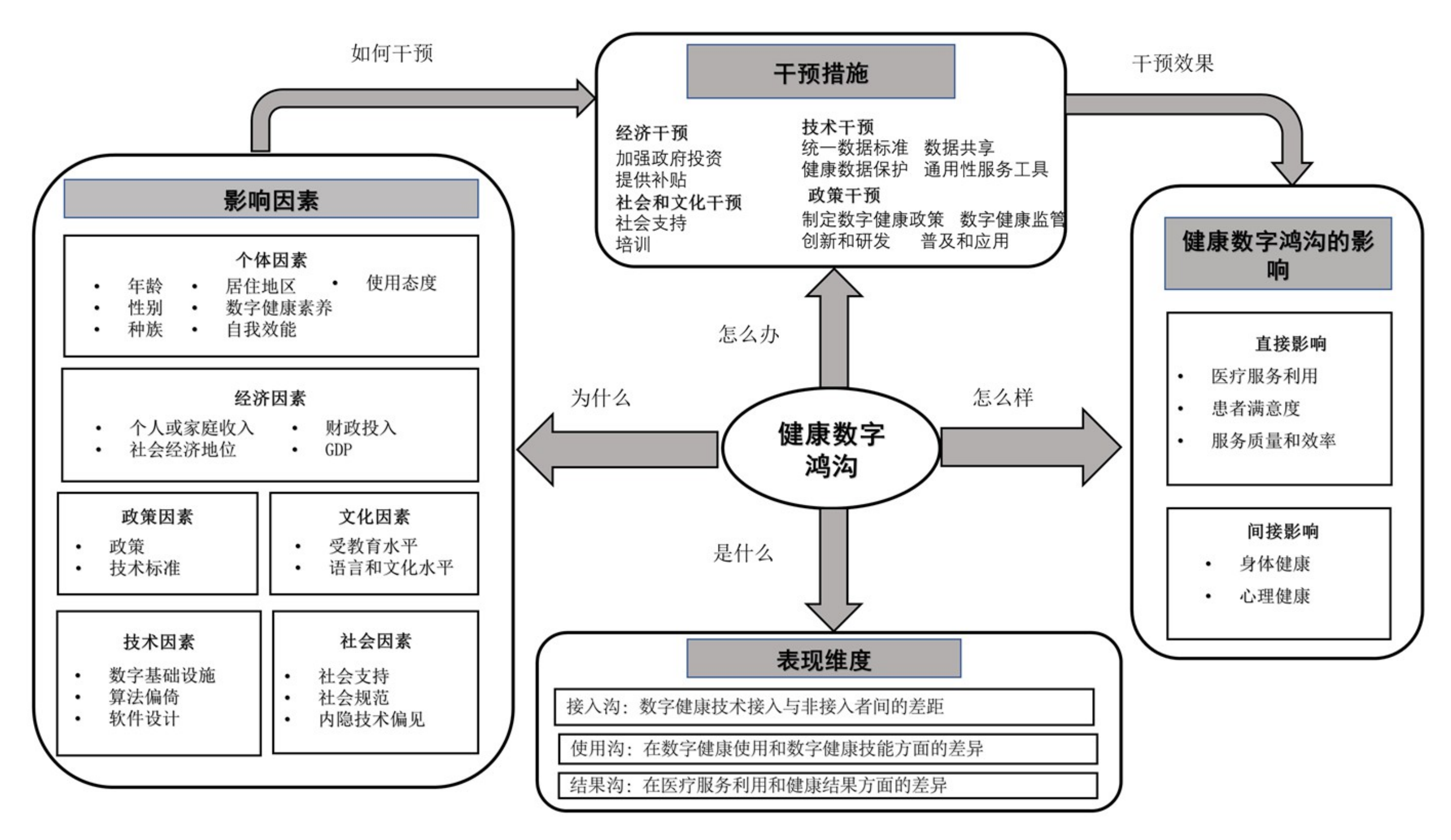


图 2 健康数字鸿沟的研究框架

3.1 健康数字鸿沟的表现维度

健康数字鸿沟在划分以及表现维度方面总体沿用了数字鸿沟的研究经验，根据表现形式的不同，可以分为接入沟、使用沟和结果沟三类。已有研究验证了健康数字鸿沟从接入沟到使用沟，再从使用沟到结果沟的递进影响关系[46]。

具体来讲，接入沟是

数字健康技术接入者和非接入者之间的差距[4]，例如不同人群由于无法获得互联网连接或数字健康设备，导致获取健康信息服务上的差距。为此，2014 年世界卫生组织（WHO）和国际电信联盟（ITU）联合制定电子健康战略，希望通过扩大全球互联网的接入率、提升网络速度，鼓励全球采用信息技术改善患者健康[47]。接入沟的形成往往受到微观个体的收入、年龄、居住地区、文化等因素的影响。

使用沟是指不同人群虽然都可以获得数字健康技术，但在有效使用数字健康技能上存在的差异[48]。例如，无法理解医疗术语或无法操作数字健康设备，这有可能导致部分人群无法从健康信息中获益。已有研究验证了不同人群对于远程医疗、移动医疗、互联网医疗、便携式健康监测设备等的使用沟问题。造成使用沟的原因多样，包含数字健康素养，自我效能和技术采纳中的态度因素等微观因素，以及技术因素、社会因素、政策因素等宏观因素[49]。

结果沟是

因为数字健康技术的接入和使用，对不同群体所产生的医疗服务利用或健康结局等的差距[4]。数字健康技术的应用对健康的影响效应目前尚未形成统一的结论，一方面，部分研究认为数字健康技术的使用有利于弥合群体层面的健康数字鸿沟，如远程医疗更有利于提高农村或偏远地区的医疗服务可及性，进而减小城乡之间的健康差异[17]。但另一方面，也有研究者认为普遍意义的数字鸿沟正在加剧健康数字鸿沟的形成，如更高的教育程度、城市人群及年轻人更容易接受和采纳数字健康技术，有可能强化不同人群之间的健康不平等和社会不平等现象。2021 年 10 月的《柳叶刀-老龄健康》（The Lancet Healthy Longevity）刊论指出，数字技术获取和使用的不平等，是造成疫情期间老年人死亡率上升的重要因素之一。

现有研究对于接入沟的研究较为丰富，且结论较为一致，随着互联网普及率和互联网使用率的迅速提升，数字健康技术的接入沟在不同国家、地区和不同人群之间的差距将逐步缩小。然而，居民受到健康信息素养、自我效能和使用态度等因素的影响，使用数字技术获取健康信息的能力无法在短期乃至长期内得以弥补和消除，会造成数字健康使用沟差距的长期存在。对于数字健康技术结果沟的影响效应和形成机制目前尚缺少一致性结论，由于影响健康结局的因素较多，包括了环境因素、生物因素、生活方式因素和医疗服务因素，数字健康技术往往需要通过医疗服务提供或生活方式的改变间接影响居民的健康结局，对其效果的验证仍需进一步探索。

3.2 健康数字鸿沟的影响因素

国内外已有研究发现，影响健康数字鸿沟的因素较多，且往往会受到多种因素的共同作用。本文将影响数字鸿沟形成的主要因素归纳为 6 类，包括个体因素、经济因素、文化因素、技术因素、社会因素和政策因素，这些因素在个体或群体层面上有着相近但不完全一致的涵义，具体分类和文献来源如表 2 所示。

表 2 健康数字鸿沟的影响因素

一级因素	二级因素	文献来源
个体因素	年龄	Z. Deng 等[14]、J.E. Chang 等[37]、J. Zhou 等[50]、C.L. Jenkins 等[51]、E. Frutos 等[52]、K. Medero 等[53]、E. Kontos 等[54]
	性别	E. Frutos 等[52]、S. Ang 等[55]、X. Wang 等[44]、E. Kontos 等[54]
	种族	H.M. Julien 等[19]、H. Kim & Y. Zhang[56]、E.C. Hamilton 等[57]、M.S. Bender 等[58]、C.L. Jenkins 等[51]、K. Medero 等[53]
	居住地区	A.J. Greenberg 等[45]、韩婷[25]、冉晓醒和胡宏伟[59]
	数字健康素养	N.G. Choi 等[12]、C.L. Jenkins 等[51]、H. Kim & B. Xie[60]、C. Cheng 等[61]
	自我效能	S. Jiang & P.L. Liu[27]、Y. Liu 等[43]、C.M. Chao[62]、W.S. Jian 等[63]、X. Zhang 等[64]、G. Fox & R. Connolly[65]、B. Tetri & S. Juujarvi[66]
	使用态度	S. Belfrage 等[67]、R.Murshidi 等[42]、Y. Liu 等[43]
经济因素	个体或家庭收入	R.R. Marzo 等[68]、H. Kim & Y. Zhang[56]、J. Shaw 等[69]、K. Medero 等[53]
	社会经济地位	T. Wang 等[15]、E.C. Hamilton 等[57]、C.L. Jenkins 等[51]、E.S. Nahm 等[18]、X. Wang 等[44]、E. Kontos 等[54]
	财政投入	A.R. Davies 等[1]、C.N. Eruchalu 等[6]、N.W. Eyrich 等[70]、E. Kontos 等[54]
	GDP	X. Wang 等[44]
文化因素	受教育水平	李程玲[4]、E.C. Hamilton 等[57]、E. Frutos 等[52]、E.S. Nahm 等[18]、K. Medero 等[53]
	语言和文化水平	K.E. Murray 等[71]、M.E. Samuels 等[72]、J.A. Rodriguez 等[73]
技术因素	数字技术基础设施	S. Jiang & P.L. Liu[27]、A. Ramsetty &. C. Adams[74]、C. Drake 等[22]
	软件设计	P. Spanakis 等[75]、C.R. Lyles 等[76]、R.J. Butler & W.G. Johnson[77]
	算法偏倚	S. Richardson 等[78]、D.A. Vyas 等[79]、I. Straw & H. Wu[80]
社会因素	社会支持	L.E. Jackson & M.I. Danila[31]、T. Wang 等[15]、B.H. Crotty 等[81]、E. Gkrouzman 等[32]、B. Tetri & S. Juujarvi[66]
	社会规范	H. Kim & Y. Zhang[56]、N.G. Choi & D.M. Dinitto[12]
	内隐技术偏见	S. Richardson 等[78]、E. Dehon 等[82]、A. Addala 等[83]、M.D. Rozier 等[84]
政策因素	政策	Y. Diao 等[85]、J. Kennedy 等[86]、Blake & Valarie[87]

chinaXiv:202304.00877v1

技术标准	T. Zayas & P.J. White[88]、C.R. Lyles 等[89]、R.S. Janett 等 [90]

3.2.1 个体因素

个人层面是影响健康数字鸿沟的主要影响因素之一，学者们利用心理学、传播学、社会学等相关学科理论，对人口学因素、数字健康素养、数字自我效能、使用态度等方面的影响因素开展探索与验证。首先，人口学因素，包括年龄、性别、种族、居住地区等，是研究者最为关注的健康数字鸿沟的影响因素，体现为年龄鸿沟、性别鸿沟、种族鸿沟、全球鸿沟、城乡鸿沟等的研究。第二，数字健康素养（也称电子健康素养），是指个人能够在多大程度上获取、理解和应用数字交付的健康信息和服务[12]。数字健康技术的接入和使用，并不等同于健康信息的吸收和利用，个人数字健康素养和技能上的差距，将影响其对健康信息的有效获取、评价和利用，导致健康数字鸿沟的进一步扩展。在医疗健康领域，数字健康素养不仅是一种信息技能，更被纳入基本公共卫生服务项目[51]。第三，自我效能，也是影响数字健康技术使用行为，进而导致健康数字鸿沟产生的重要因素。自我效能是一个人完成健康信息获取、使用、评价等任务的信心。自我效能较高的人群，对获得所需健康信息的信心更强，会付出更大的努力和更多的时间进行健康信息的搜索和使用，而数字自我效能较低的人群则会更容易排斥数字健康技术的使用[27]。第四，使用态度，已有研究采用创新扩散理论、技术接受模型等预测不同人群的数字健康技术使用行为。除感知有用性、感知易用性的影响外，信任也是影响用户使用健康数字技术的重要因素。对医疗机构、医务人员及平台的不同信任敏感度，将导致人群之间数字健康使用行为上的差异[91]。

3.2.2 经济因素

微观层面，高收入与低收入人群之间会产生健康数字鸿沟。与低收入群体相比，高收入人群更容易获得并负担得起接入和使用数字健康技术的费用，促进了这部分人群数字健康素养的提升，进而导致了健康结局上的差异[68]。社会经济地位体现个人或家庭的经济实力和地位，也被作为影响健康数字鸿沟产生的重要因素。宏观层面，国家或地区的经济环境以及政府对于基础设施投入的差异会间接影响数字健康技术的使用。一方面，城镇化、GDP 水平等指标可以侧面反映国家或地区的经济发展环境和消费水平，导致健康数字鸿沟的产生。另一方面，政府对基础设施或数字健康应用的财政投入，以及对低收入人群的补贴政策，也会影响个人或群体对数字健康技术的使用。在英国，由于对数字医疗的支付能力有限，以及政府对于低收入人群的财政支持不足等原因，约 25%的 65 岁以上老人，以及 40%~45%收入低于 2.5

英镑的家庭放弃选择与全科医师进行视频问诊[1]。

3.2.3 文化因素

教育水平与健康数字鸿沟的产生同样存在着密切的关系，教育水平较低的人群其理解能力和认知水平较低，缺乏使用数字技术的技能，以及正确辨识健康信息的能力[4]。语言和文化水平的差异，也会造成健康数字鸿沟的产生，研究表明，英语读写能力有限的人在获取健康信息和资源方面存在着障碍，如研究发现大部分的心理健康网站不具备多语言的翻译功能，增加了非英语使用者的使用障碍[71]。

3.2.4 技术因素

基础设施方面，全球健康数字技术经历了从一般互联网到固定宽代，再到移动网络的变迁，缺乏良好的数字技术基础设施，如互联网接入[74]、宽带速率、移动网络信号[27]和移动终端的普及率等，可能导致地区和人群之间健康数字鸿沟的产生。软件设计方面，数字健康软件、平台或移动应用等在设计过程中，如果缺少针对数字弱势群体适应性的考虑[75]，可能转化为其与数字优势人群之间的健康数字鸿沟。算法偏倚方面，随着医疗大数据、机器学习和人工智能算法的深入应用，由于所依托数据来源的不同，可能导致测算结果出现偏倚。如在美国，由于剖腹产后阴道分娩风险计算器为非裔美国人或西班牙裔美国人设置的算法估计值偏低，导致了有色人种妇女的剖宫产率较高[78]。

3.2.5 社会因素

chinaXiv:202304.00877v1

社会因素考虑了个人与数字健康技术之间的关联关系。已有研究基于社会资本理论，从社会支持、社会规范和内隐技术偏见等方面考查了社会因素对健康数字鸿沟的影响。社会支持可能促进患者对数字健康技术和服务的使用意愿和使用能力，包括家庭成员和朋友对患者在克服数字健康使用障碍上的支持；医生对患者使用数字健康服务的支持和推荐；病友之间互相提供的信息支持和情感支持等。社会规范根据社会认同理论提出，认为当人们感受到作为某一群体的成员价值时，就会遵守这个群体的行为标准或者具有这个群体的某种行为特征[92]。内隐技术偏见，是指由于对患者数字素养、技术使用意愿和认知习惯等因素的先入为主的事前判断，使得医生对某一群体患者产生的片面看法[93]。内隐技术偏见在医疗卫生领域广泛存在，如临床医生可能优先选择他认为更容易接受数字技术的人群开展数字健康干预。医务人员的内隐技术偏见可能对患者产生不正确、不全面的评估、判断及决策，并在与患者的沟通和互动过程中产生负面影响，影响患者对医务人员的感知、判断和信任，进而导致患者健康结局上的差异。

3.2.6 政策因素

政策或技术标准可能会限制某些人获取并利用健康数字技术和服务的能力，导致健康数字鸿沟的产生。这些政策和技术标准在纳入和排除部分人群的同时，影响到不同人群之间服务获得的公平性。一方面，医保政策、隐私保护政策等的差异，会在不同人群中产生服务利用上的差异。在中国，由于各地医保报销政策的不同，异地就医患者无法实现医疗费用的网络即时结算，限制了流动人口获得所需医疗服务的机会[94]。在美国，不同州和地区隐私保护政策（如HIPPA）规定的不同，限制了健康信息的共享。另一方面，政府部门在制定医疗技术标准上的差异，也会造成服务利用行为上的不同，如电子病历、数据共享标准等的不统一，会限制部分地区的居民无法有效利用数字健康技术，从而扩大健康差距，造成健康数字鸿沟的产生。

3.3 健康数字鸿沟的影响

健康数字鸿沟的产生会对无法接触或者有效利用数字健康技术和服务的群体产生直接或间接的影响。直接影响包括对医疗服务利用的影响，如患者满意度，医疗服务质量和效率等，间接影响包括对居民身体健康和心理健康的影响。

3.3.1 健康数字鸿沟的直接影响

健康数字鸿沟的产生，会造成居民对于数字健康技术和服务有效使用上的障碍，进而影响居民对医疗服务的利用。第一，健康数字鸿沟的存在会直接阻碍居民对数字医疗服务的利用，如预约挂号[95]、远程医疗[23]、健康教育、在线疾病咨询等的获取和利用[1]。第二，健康数字鸿沟会影响患者对医疗服务的满意度评价，线下繁琐的就医取药步骤和漫长的等待时间不利于患者的就医体验和感受。第三，健康数字鸿沟会影响医疗服务提供方的服务质量和效率。电子病历系统（EMR）、医院信息管理系统（HIS）、电子健康档案（EHR）、精准医疗等系统的使用直接影响医疗服务提供的效果。如电子病历的实施可以改善医疗服务的质量，减少用药错误和药物不良事件[90]，然而，由于EMR系统标准不统一、缺乏互操作性等问题，可能阻碍医疗信息的传递和共享。

3.3.2 健康数字鸿沟的间接影响

随着信息技术的快速发展，数字技术被认为是影响居民健康的新型因素[96]，并发挥着越来越重要的作用。健康数字鸿沟也将对居民的身体健康和心理健康产生影响，加剧不同人群之间的身心健康差异。

身体健康体现为对居民健康状态、慢病管理结局和生活质量的影响。首先，健康数字鸿沟会影响居民身体健康状态，未能及时融入数字健康生活的人群，其身体健康状况弱于具有数字健康技术使用优势的人群[41]。其次，健康数字鸿沟对慢病患者健康管理效果产生影响，表现为高血压控制率、糖尿病控制率等[33]。数字健康技术有利于实现慢病患者生命体征的实时监测，提供连续健康管理，增进医患交流等，然而数字健康技术可及性上的差异将加大不同慢性群体在健康管理效果上的差异。最后，健康数字鸿沟对居民生活质量的影响。因健康数字鸿沟导致的医疗服务不可及问题，可能间接影响居民的日常活动能力（ADL）、工具性日常活动能力

chinaXiv:202304.00877v1

（IADL）及认知功能障碍和死亡风险，降低了居民的生活质量。为了评估数字技术对健康相关生活质量（HRQoL）的影响，Lockl J提出了受技术影响的健康相关生活质量（TA HRQoL）模型，研究结果表明，通过数字技术的支持可以减少功能限制对个人总体健康认知的负面影响[97]。

健康数字鸿沟还会对居民的心理健康产生影响，一方面，因健康数字鸿沟导致居民医疗服务获取上的困境，会引发居民的心理焦虑和不平衡感，增加居民的心理压力，致使心理健康状况不佳[98]。另一方面，数字鸿沟可能导致居民获得的社会支持不足，如线上办理行政手续，接受继续教育的机会等，进而影响其心理健康。有研究发现，疫情期间老年人无法线上领取抚恤金导致的心理压力，会影响其心理健康[1]。与此同时，身体健康与心理健康之间往往存在着相互影响和作用关系，根据"循环累积因果放大效应"，数字鸿沟对身心健康的消极影响可能会不断放大。

表3 健康数字鸿沟的影响

一级影响	二级影响	文献来源
直接影响	医疗服务利用	A.R. Davies 等[1]、S. D. Emmett 等[23]、S.A. Thorakkattil 等[95]、E. Ammenwerth 等[99]、V.G. Vimalananda 等[100]、F. Mold 等[101]
	患者满意度	L. Cao[46]、V.G. Vimalananda 等[100]、F. Mold 等[101]、T.D Giardina 等[102]
	服务质量和效率	R.S. Janett & P.P. Yeracaris[90]、A. Mohammadpour 等[103]、P. Zanaboni 等[104]
间接影响	身体健康	周杰等[29]、C. Vansimaeys 等[33]、B.C. Bonoto 等[30]、J. Lockl 等[97]、郭爱妹和顾大男[105]、S. Michael 等[34]刘建国和苏文杰[106]、E. Ammenwerth 等[99]、J.J. Boutilier 等[41]
	心理健康	A. McAuley[98]、P. Zanaboni 等[104]、L. Xie 等[107]、T.D Giardina 等[102]、S. Michael 等[34]、刘建国和苏文杰[106]

3.4 健康数字鸿沟的干预措施和治理路径

健康数字鸿沟形成的驱动因素是复杂的，无法通过单一行动或从单一组织获得解决方案。为促进数字健康技术及服务的可及性和公平性，避免数字健康技术的使用进一步扩大不同人群之间的健康不平等，已有文献从经济干预、技术干预、社会干预和政策干预等方面提出治理措施。

3.4.1 经济干预

经济干预包括加强政府投资、减免税费和为数字弱势人群提供补贴等。首先，加强政府投资，针对健康数字技术配置不平衡现象，加大政府对偏远或贫困地区的财政投入，提高健康领域的数字化水平，同时加强健康数字技术的普及和推广。如为缩小农村和城市的互联网接入差距，美国联邦通信委员会（FCC）成立了农村数字机会基金，该基金拨款204亿美用于将宽带基础设施扩展到农村地区[6]。第二，减免数字健康技术应用的相关税费，鼓励企业和个人更加积极地利用健康数字技术。第三，为数字弱势人群提供补贴，以提高数字弱势人群使用健康数字技术的可及性。如政府对低收入人群宽带的补贴和对移动健康应用程序的数据收费补贴等，将有助于减少用户数字技术接入的成本障碍[6]。

3.4.2 技术干预

技术干预包括统一数据标准，加强数据隐私和安全保护，通过软件设计满足特殊人群使用需求等。首先，数据格式和标准的统一，是不同健康机构和健康应用数据共享和交换的基础[69]。设计标准化的开放数据应用程序接口(API)，有利于不同健康应用和健康机构之间实现数据的共享和交互，提高数据的价值和利用效果[108]。第二，加强健康数据的隐私和安全保护。保障数据的加密、存储和传输安全，规范健康数据的使用和共享，加强健康数据的监管和管理，有利于实现数据的共享和利用[43]。第三，健康数字软件、平台及应用程序（APP）的设计须充分考虑特殊人群的需求。一方面，可以利用数字健康素养筛查工具识别出特殊人群的需求[35]，从而针对这些人群的基本数字技能提供有针对性的培训；另一方面，鼓励技术开发者采用增加色彩对比度、增大字体、界面设计、多语种翻译等方式，开发出针对不同文化、语言、地区人群的通用性服务工具，从而实现不同

chinaXiv:202304.00877v1

人群的无障碍访问[72]。

3.4.3 社会和文化干预

社会文化干预的重点在于营造“家庭-医疗机构-社会”数字健康支持环境。首先，鼓励家庭成员、其他照顾者和健康代理人更积极地接触和参与数字健康技术[89]，通过家人和朋友的鼓励和帮助，促进患者更有效使用互联网技术获取健康信息，及时了解患者在使用过程中存在的障碍病加以引导。推进以家庭为中心的数字健康服务，充分发挥家人和朋友在改善患者健康方面的作用[15]。其次，医疗机构是患者利用健康数字技术的重要应用场景。推动医疗机构数字健康技术及服务的应用和发展，为医生和患者提供更加便捷、高效的数字医疗服务支持条件[108]，重点监测数字健康服务的覆盖范围及风险人群获得服务的可及性情况。面向医务人员开展数字公平方面的教育培训，促进医务人员重视并明确数字健康技术的规范性和公平性问题。最后，建立数字健康社会支持环境，如健康宣教和健康信息的传播对于维护社区老年人健康至关重要，营造社区互联网适老健康支持环境、积极应对老龄化，有利于提高老年人数字素养[109]。

3.4.4 政策干预

数字健康鸿沟的政策干预体现在明确目标，加强监管，鼓励创新，以及促进健康素养提升和开展多部分合作等。首先，明确数字医疗和健康的发展方向和目标，鼓励和支持数字技术在健康领域的应用和发展。如我国政府 2021 年发布的《第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中，明确了积极推进公共卫生信息化、医疗保障信息化等方面的要求；2022 年国务院办公厅印发的《深化医药卫生体制改革 2022 年重点工作任务》，指出推进全国医疗卫生机构信息互通互享，推进远程医疗服务覆盖全国 95%区县的目标。第二，加强对数字健康技术应用的监管，促进数字健康技术的健康、可持续发展。2016 年美国发布《21 世纪治愈法案》，跟踪和了解了互联网设备如何通过家庭外的持续支持而使患者获得更好结局，以及隐私安全和保护情况[110]；美国联邦通信委员会（FCC）的 Connect2Health 工作组通过监测美国全国范围内宽带的可及性，以支持数字健康全民化[111]。第三，鼓励数字健康技术的创新和研发，提高数字健康技术的准确性、可靠性和安全性，同时关注数字健康技术的可持续性和可扩展性，确保数字技术能够满足未来医疗健康领域的需求。WHO 提出的可持续发展目标，鼓励数字健康技术的使用[108]。第四，促进数字医疗和健康技术的普及和应用，通过提高公众的数字健康素养和认知水平，鼓励数字技术在医疗健康领域的应用和推广[69]。第五，加强多部门的公共合作，通过加强不同领域和不同机构之间的合作，提高数字技术在健康领域的整体应用水平[89]。

4 研究方法

4.1 数据获取方法

数字健康鸿沟相关研究的数据获取方法，主要包括问卷调查、公共数据库采集和访谈法，少量研究还采用了观察法和案例分析法（如表 4 所示）。其中，问卷调查主要用于研究健康数字鸿沟的影响因素，调查形式包括现场调查[29]和网络调查[12]，调查对象包括老年人[12]、农村居民[25]等。公共数据库多采用 HINTS、CFPS、CHARLS、中国区域经济统计年鉴等公共数据源。访谈法包括结构化的访谈[112]和焦点小组访谈[113]，访谈方式主要为面对面访谈。

表 4 主要数据获取方法

数据收集方法	中文文献	英文文献
问卷调查法	李佳[8]、陈慧琳[36]、韩婷[25]、 周杰等[29]、刘小利[114]	R.R. Marzo 等[68]、N.G. Choi 等[12]、Y. Liu 等[43]、 A. Mohammadpour 等[103]、R. Kitaneh 等[42] C. Vansimaeys 等[33]、J. Lockl 等[97]、T.E. Flickinger 等[13]
公共数据库	中国家庭追踪调查（CFPS）[106]、 中国综合社会调查（CGSS）[59]	美国健康信息趋势调查（HINTS）[18, 53, 115]、 中国健康与退休纵向研究（CHARLS）[15]、 中国区域经济统计年鉴[15]、

chinaXiv:202304.00877v1

		中国纵向老龄化社会调查（CLASS）[107]
访谈法	李佳[8]、韩婷[25]	P. Nambisan[112]、L. Tieu[35]、C. Cheng 等[61]、M.E. Samuels 等[72]
案例分析法	李佳[8]	无
观察法	韩婷[25]	无

4.2 数据分析方法

表 5 汇总了已有文献常用的数据分析方法，定量研究方面，已有研究采用描述性统计方法[112]分析样本分布；采用 t 检验、卡方检验[36 [33]、非参数检验[35]等统计方法来检验研究对象不同属性之间存在的差异是否具有显著性；采用回归分析[27]探讨多个变量对数字健康使用行为的影响；部分研究通过结构方程模型来检验社会统计变量对移动健康使用的影响[46]；少量研究探索采用 K-means 聚类分析等数据挖掘方法划分人群数字能力[33]，常用的统计软件包括 SPSS、R、Stata、SAS 等。定性研究方面，多采用质性研究方法，包括内容分析、扎根理论等。内容分析法是一种用于对各种信息形式（如文献）的主题进行系统测量和量化描述的质性研究方法[116]；扎根理论是以理论发现为目的的自上而下的归纳分析方法，通过自下而上建构数字健康使用的影响因素模型，有利于深化对健康数字鸿沟影响机制的研究[11]。

表 5 主要数据分析方法

分析方法	中文文献	英文文献
t 检验	无	N.G. Choi 等[12]、R. Kitaneh 等[42]、T. Wang 等[15]、A. Mohammadpour 等[103]、T.E. Flickinger 等[13]
χ^2 检验	刘小利[114]	J.E. Chang 等[37]、N.G. Choi 等[12]、E.S. Nahm 等[18]、C. Vansimaeys 等[33]、T.E. Flickinger 等[13]
非参数检验	无	C. Vansimaeys 等[33]、L. Tieu[35]
Meta 分析	无	B.C. Bonoto 等[30]
多元线性回归分析	刘建国等[106]、冉晓醒等[59]、李凤萍[26]、周杰等[29]	R.R. Marzo 等[68]、S. Jiang 等[27]、R. Kitaneh 等[42]、T. Wang 等[15]
Logistic 分析	无	A.J Greenber 等[45]、N.G. Choi 等[12]、B. Zeng 等[115]、L. Xie 等[107]、A. Addala 等[83]
结构方程	无	J. Lockl 等[97]、K. Medero 等[53]、L. Cao[46]、Y. Liu 等[43]
内容分析	张肖等[116]	K. E. Murray[71]
扎根理论	卞琦[11]	M.E. Samuels 等[72]
案例分析	李佳[8]、吴旭红[9]等	无
K-means 聚类分析	刘建国等[106]	C. Vansimaeys 等[33]、C. Cheng 等[61]

5 总结与展望

通过国内外的文献分析发现，随着数字健康技术的发展和深入应用，健康数字鸿沟的表现不再以接入沟为主，越来越多的学者开始关注使用沟和结果沟的形成。健康数字鸿沟的形成受到个体因素、文化因素、经济因素、文化因素、技术因素、社会因素和政策因素不同程度的影响。已有研究对个体因素和经济因素的研究已较为丰富，而对于其它层面的因素研究仍较少。由于以上因素的影响，使得不同个体或人群在获取和使用数字健康技术方面将存在持续的差异。那些能够最大化拥有数字技术能力的群体往往更容易获得技术带来的相对优势，而最需要医疗服务的群体反而可能处于数字健康技术的劣势地位，进而对这部分人群的身体健康和心理健康产生影响。纵观国内外已有研究，目前对于健康数字鸿沟的研究仍处于初级阶段，对于健康数字鸿沟的理论模型、不同影响因素与健康结局之间的影响关系和作用机制，仍有待于进一步查明。数字健康鸿沟的形成往往受到多种因素的共同作用，弥合健康数字鸿沟则需要综合经济干预、技术干预、社会文化干预、政策干预等多角度设计治理措施，以保障最大范围人群获得可及、公平、可持续的数字健康服务，缩小健康不平等差距。

参考文献：

[1] Davies A R, Honeyman M, Gann B. Addressing the Digital Inverse Care Law in the Time of COVID-19: Potential for Digital Technology to Exacerbate or Mitigate Health Inequalities[J]. J Med Internet Res, 2021,23(4):e21726.

[2] Odone A, Buttigieg S, Ricciardi W, et al. Public health digitalization in Europe[J]. Eur J Public Health, 2019,29(3):28-35.

[3] Murray C, Alamro N, Hwang H, et al. Digital public health and COVID-19[J]. Lancet Public Health, 2020,5(9):469-470.

[4] 李程玲. 基于元人种志的健康数字鸿沟影响因素模型构建[J]. 情报探索, 2022(04):53-60.

chinaXiv:202304.00877v1

[5] König R S A D. Internet use among older Europeans: an analysis based on SHARE data.[EB/OL]. [2022-12-14]. https://doi.org/10.1007/s10209-018-0609-5.pdf.
[6] Eruchalu C N, Pichardo M S, Bharadwaj M, et al. The Expanding Digital Divide: Digital Health Access Inequities during the COVID-19 Pandemic in New York City[J]. J Urban Health, 2021,98(2):183-186.
[7] Council H. Thirty-second session, Agenda item 3: Oral Revisions of 30 June Internet. [EB/OL]. [2022-11-15]. https://www.article19.org/data/files/Internet_Statement_Adopted.pdf.
[8] 李佳. 智慧医疗背景下老年人就医服务系统设计研究[D]. 西华大学, 2022.
[9] 吴旭红, 何瑞, 吴朵. 双向赋能：数字化转型背景下“银发鸿沟”的破解之道——基于南京市 J 区“智慧养老”实践案例的研究[J]. 电子政务, 2022(05):19-30.
[10] 孙启虎, 管雨彤. 新冠肺炎疫情下老年群体数字鸿沟现象研究——以老年群体“健康码”使用困境为例 [J]. 安徽理工大学学报, 2022,24(02):81-86.
[11] 卞琦. 新冠疫情期间老年人健康码使用的影响因素[D]. 大连理工大学出版社, 2021.
[12] Choi N G, Dinitto D M. The digital divide among low-income homebound older adults: Internet use patterns, eHealth literacy, and attitudes toward computer/Internet use[J]. J Med Internet Res, 2013,15(5):e93.
[13] Flickinger T E, Campbell B R, Timm A, et al. Use of a Mobile Health Intervention by Older Versus Younger People with HIV: Analysis of Usage, Social Support, and Network Interactions[J]. Telemed Rep, 2022,3(1):191-200.
[14] Deng Z, Mo X, Liu S. Comparison of the middle-aged and older users' adoption of mobile health services in China[J]. Int J Med Inform, 2014,83(3):210-224.
[15] Wang T, Guo X, Wu T. Social Capital and Digital Divide: Implications for Mobile Health Policy in Developing Countries[J]. J Healthc Eng, 2021.
[16] Foster M V, Sethares K A. Facilitators and barriers to the adoption of telehealth in older adults: an integrative review[J]. Comput Inform Nurs, 2014,32(11):523-535.
[17] Batsis J A, DiMilia P R, Seo L M, et al. Effectiveness of Ambulatory Telemedicine Care in Older Adults: A Systematic Review[J]. J Am Geriatr Soc, 2019,67(8):1737-1749.
[18] Nahm E S, Sagherian K, Zhu S. Use of Patient Portals in Older Adults: A Comparison of Three Samples[J]. Stud Health Technol Inform, 2016,225:354-358.
[19] Julien H M, Eberly L A, Adusumalli S. Telemedicine and the Forgotten America[J]. Circulation, 2020,142(4):312-314.
[20] Haynes N, Ezekwesili A, Nunes K, et al. "Can you see my screen?" Addressing Racial and Ethnic Disparities in Telehealth[J]. Curr Cardiovasc Risk Rep, 2021,15(12):23-32.
[21] Yoon H, Jang Y, Vaughan P W, et al. Older Adults' Internet Use for Health Information: Digital Divide by Race/Ethnicity and Socioeconomic Status[J]. J Appl Gerontol, 2020,39(1):105-110.
[22] Drake C, Zhang Y, Chaiyachati K H, et al. The Limitations of Poor Broadband Internet Access for Telemedicine Use in Rural America: An Observational Study[J]. Ann Intern Med, 2019,171(5):382-384.
[23] Emmett S D, Platt A, Turner E L, et al. Mobile health school screening and telemedicine referral to improve access to specialty care in rural Alaska: a cluster- randomised controlled trial[J]. Lancet Glob Health, 2022,10(7):1023-1033.
[24] Cortelyou-Ward K, Atkins D N, Noblin A, et al. Navigating the Digital Divide: Barriers to Telehealth in Rural Areas[J]. J Health Care Poor Underserved, 2020,31(4):1546-1556.
[25] 韩婷. 我国农村已婚女性健康传播数字鸿沟研究[D]. 兰州大学, 2020.
[26] 李凤萍. 数字鸿沟对癌症知沟的影响研究——基于北京、合肥癌症与健康信息调查的分析[J]. 国际新闻界, 2019,41(7):27-40.
[27] Jiang S, Liu P L. Digital divide and Internet health information seeking among cancer survivors: A trend analysis from 2011 to 2017[J]. Psychooncology, 2020,29(1):61-67.
[28] Bouma G, Admiraal J M, de Vries E G, et al. Internet-based support programs to alleviate psychosocial and physical symptoms in cancer patients: a literature analysis[J]. Crit Rev Oncol Hematol, 2015,95(1):26-37.
[29] 周杰, 李小平, 胡德华, 等. 老年高血压患者健康信息查询行为现状及影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2018,38(21):5340-5342.
[30] Bonoto B C, de Araujo V E, Godoi I P, et al. Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2017,5(3):e4.
[31] Jackson L E, Danila M I. Healthcare disparities in telemedicine for rheumatology care[J]. Curr Opin Rheumatol, 2022,34(3):171-178.
[32] Gkrouzman E, Wu D D, Jethwa H, et al. Telemedicine in Rheumatology at the Advent of the COVID-19 Pandemic[J]. HSS J, 2020,16(1):108-111.
[33] Vansimaeys C, Benamar L, Balague C. Digital health and management of chronic disease: A multimodal technologies typology[J]. Int J Health Plann Manage, 2021,36(4):1107-1125.
[34] Michael S, Beth C, E B A, et al. Web 2.0 chronic disease self-management for older adults: a systematic review.[J]. Journal of medical Internet research, 2013,15(2):e35.
[35] Tieu L, Schillinger D, Sarkar U, et al. Online patient websites for electronic health record access among vulnerable populations: portals to nowhere?[J]. J Am Med Inform Assoc, 2017,24(1):47-54.
[36] 陈慧琳. 健康传播视域下山西地区代际数字鸿沟调查研究——以新冠肺炎疫情为例[J]. 新闻文化建设, 2021(21):28-30.
[37] Chang J E, Lai A Y, Gupta A, et al. Rapid Transition to Telehealth and the Digital Divide: Implications for Primary Care Access and Equity in a Post-COVID Era[J]. Milbank Q, 2021,99(2):340-368.
[38] Campbell B R, Ingersoll K S, Flickinger T E, et al. Bridging the digital health divide: toward equitable global access to mobile health interventions for people living with HIV[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2019,17(3):141-144.
[39] Wirtz A L, Logie C H, Mbuagbaw L. Addressing Health Inequities in Digital Clinical Trials: A Review of Challenges and Solutions From the Field of HIV Research[J]. Epidemiol Rev, 2022,44(1):87-109.
[40] Wood B R, Young J D, Abdel-Massih R C, et al. Advancing Digital Health Equity: A Policy Paper of the Infectious Diseases Society of America and the HIV Medicine Association[J]. Clin Infect Dis, 2021,72(6):913-919.
[41] Boutilier J J, Yoeli E, Rathauser J, et al. Can digital adherence technologies reduce inequity in tuberculosis treatment success? Evidence from a randomised controlled trial[J]. BMJ Glob Health, 2022,7(12):e10512.
[42] Murshidi R, Hammouri M, Taha H, et al. Knowledge, Attitudes, and Perceptions of Jordanians Toward Adopting and Using Telemedicine: National Cross-sectional Study[J]. JMIR Hum Factors, 2022,9(4):e41499.
[43] Liu Y, Lu X, Zhao G, et al. Adoption of mobile health services using the unified theory of acceptance and use of technology model: Self-efficacy and privacy concerns[J]. Front Psychol, 2022,13.
[44] Wang X, Shi J, Lee K M. The Digital Divide and Seeking Health Information on Smartphones in Asia: Survey Study of Ten Countries[J]. J

chinaXiv:202304.00877v1

Med Internet Res, 2022,24(1):e24086.
[45] Greenberg-Worisek A J, Kurani S, Finney R L, et al. Tracking Healthy People 2020 Internet, Broadband, and Mobile Device Access Goals: An Update Using Data From the Health Information National Trends Survey[J]. J Med Internet Res, 2019,21(6):e13300.
[46] Cao L, Chongsuvivatwong V, McNeil E B. The Sociodemographic Digital Divide in Mobile Health App Use Among Clients at Outpatient Departments in Inner Mongolia, China: Cross-sectional Survey Study[J]. JMIR Hum Factors, 2022,9(2):e36962.
[47] Riazi H, Jafarpour M, Bitaraf E. Towards National eHealth Implementation--a comparative study on WHO/ITU National eHealth Strategy Toolkit in Iran[J]. Stud Health Technol Inform, 2014,205:246-250.
[48] Huh J, Koola J, Contreras A, et al. Consumer Health Informatics Adoption among Underserved Populations: Thinking beyond the Digital Divide[J]. Yearb Med Inform, 2018,27(1):146-155.
[49] 陆杰华, 韦晓丹. 老年数字鸿沟治理的分析框架、理念及其路径选择——基于数字鸿沟与知沟理论视角[J]. 人口研究, 2021,45(3):17-30.
[50] Zhou J, Wang Z Y, Liu Y, et al. Research on the influence mechanism and governance mechanism of digital divide for the elderly on wisdom healthcare: The role of artificial intelligence and big data[J]. FRONTIERS IN PUBLIC HEALTH, 2022,10.
[51] Jenkins C L, Imran S, Mahmood A, et al. Digital Health Intervention Design and Deployment for Engaging Demographic Groups Likely to Be Affected by the Digital Divide: Protocol for a Systematic Scoping Review[J]. JMIR Res Protoc, 2022,11(3):e32538.
[52] Frutos E, Descalzo J, Colussi G, et al. Exploring the Digital Divide as a Barrier to Use of a Personal Health Record in the Elderly.[J]. Studies in health technology and informatics, 2022,294:545-549.
[53] Medero K, Merrill K J, Ross M Q. Modeling Access Across the Digital Divide for Intersectional Groups Seeking Web-Based Health Information: National Survey[J]. J Med Internet Res, 2022,24(3):e32678.
[54] Kontos E, Blake K D, Chou W Y, et al. Predictors of eHealth usage: insights on the digital divide from the Health Information National Trends Survey 2012[J]. J Med Internet Res, 2014,16(7):e172.
[55] Ang S, Lim E, Malhotra R. Health-Related Difficulty in Internet Use Among Older Adults: Correlates and Mediation of Its Association With Quality of Life Through Social Support Networks[J]. Gerontologist, 2021,61(5):693-702.
[56] Kim H, Zhang Y. Health information seeking of low socioeconomic status Hispanic adults using smartphones[J]. ASLIB JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT, 2015,67(5):542-561.
[57] Hamilton E C, Saiyed F, Miller C R, et al. The digital divide in adoption and use of mobile health technology among caregivers of pediatric surgery patients[J]. J Pediatr Surg, 2018,53(8):1478-1493.
[58] Bender M S, Choi J, Arai S, et al. Digital technology ownership, usage, and factors predicting downloading health apps among caucasian, filipino, korean, and latino americans: the digital link to health survey[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2014,2(4):e43.
[59] 冉晓醒, 胡宏伟. 城乡差异、数字鸿沟与老年健康不平等[J]. 人口学刊, 2022,44(3):46-58.
[60] Kim H, Xie B. Health literacy in the eHealth era: A systematic review of the literature[J]. Patient Educ Couns, 2017,100(6):1073-1082.
[61] Cheng C, Elsworth G R, Osborne R H. Co-designing eHealth and Equity Solutions: Application of the Ophelia (Optimizing Health Literacy and Access) Process[J]. Front Public Health, 2020,8.
[62] Chao C M. Factors Determining the Behavioral Intention to Use Mobile Learning: An Application and Extension of the UTAUT Model[J]. Front Psychol, 2019,10:1652.
[63] Jian W S, Syed-Abdul S, Sood S P, et al. Factors influencing consumer adoption of USB-based Personal Health Records in Taiwan[J]. BMC Health Serv Res, 2012,12:277-285.
[64] Zhang X, Han X, Dang Y, et al. User acceptance of mobile health services from users' perspectives: The role of self-efficacy and response-efficacy in technology acceptance[J]. Inform Health Soc Care, 2017,42(2):194-206.
[65] Fox G, Connolly R. Mobile health technology adoption across generations: Narrowing the digital divide[J]. INFORMATION SYSTEMS JOURNAL, 2018,28(6):995-1019.
[66] Tetri B, Juujarvi S. Self-Efficacy, Internet Self-Efficacy, and Proxy Efficacy as Predictors of the Use of Digital Social and Health Care Services Among Mental Health Service Users in Finland: A Cross-Sectional Study[J]. PSYCHOLOGY RESEARCH AND BEHAVIOR MANAGEMENT, 2022,15:291-303.
[67] Belfrage S, Helgesson G, Lynoe N. Trust and digital privacy in healthcare: a cross-sectional descriptive study of trust and attitudes towards uses of electronic health data among the general public in Sweden[J]. BMC Med Ethics, 2022,23(1):19-27.
[68] Marzo R R, Chen H, Abid K, et al. Adapted digital health literacy and health information seeking behavior among lower income groups in Malaysia during the COVID-19 pandemic[J]. Front Public Health, 2022,10.
[69] Shaw J, Brewer L C, Veinot T. Recommendations for Health Equity and Virtual Care Arising From the COVID-19 Pandemic: Narrative Review[J]. JMIR Form Res, 2021,5(4):e23233.
[70] Eyrich N W, Andino J J, Fessell D P. Bridging the Digital Divide to Avoid Leaving the Most Vulnerable Behind[J]. JAMA Surg, 2021,156(8):703-704.
[71] Murray K E, Musumeci C J, Cassidy E. Crossing the digital divide: A content analysis of mainstream Australian mental health websites for languages other than English[J]. Health Soc Care Community, 2022,30(6):4831-4839.
[72] Samuels-Kalow M E, Chary A N, Ciccolo G, et al. Barriers and facilitators to pediatric telehealth use in English- and Spanish-speaking families: A qualitative study[J]. J Telemed Telecare, 2022.
[73] Rodriguez J A, Saadi A, Schwamm L H, et al. Disparities In Telehealth Use Among California Patients With Limited English Proficiency[J]. Health Aff (Millwood), 2021,40(3):487-495.
[74] Ramsetty A, Adams C. Impact of the digital divide in the age of COVID-19[J]. J Am Med Inform Assoc, 2020,27(7):1147-1148.
[75] Spanakis P, Peckham E, Mathers A, et al. The digital divide: amplifying health inequalities for people with severe mental illness in the time of COVID-19[J]. Br J Psychiatry, 2021,219(4):529-531.
[76] Lyles C R, Wachter R M, Sarkar U. Focusing on Digital Health Equity[J]. JAMA, 2021,326(18):1795-1796.
[77] Butler R J, Johnson W G. Rating the digital help: electronic medical records, software providers, and physicians[J]. Int J Health Econ Manag, 2016,16(3):269-283.
[78] Richardson S, Lawrence K, Schoenthaler A M, et al. A framework for digital health equity[J]. NPJ Digit Med, 2022,5(1):119-225.
[79] Vyas D A, Jones D S, Meadows A R, et al. Challenging the Use of Race in the Vaginal Birth after Cesarean Section Calculator[J]. Womens Health Issues, 2019,29(3):201-204.
[80] Straw I, Wu H. Investigating for bias in healthcare algorithms: a sex-stratified analysis of supervised machine learning models in liver disease prediction[J]. BMJ Health Care Inform, 2022,29(1):e100457.
[81] Crotty B H, Winn A N, Asan O, et al. Clinician Encouragement and Online Health Record Usage[J]. J Gen Intern Med, 2019,34(11):2345-2347.
chinaXiv:202304.00877v1

[82] Dehon E, Weiss N, Jones J, et al. A Systematic Review of the Impact of Physician Implicit Racial Bias on Clinical Decision Making[J]. Acad Emerg Med, 2017,24(8):895-904.
[83] Addala A, Hanes S, Naranjo D, et al. Provider Implicit Bias Impacts Pediatric Type 1 Diabetes Technology Recommendations in the United States: Findings from The Gatekeeper Study[J]. J Diabetes Sci Technol, 2021,15(5):1027-1033.
[84] Rozier M D, Patel K K, Cross D A. Electronic Health Records as Biased Tools or Tools Against Bias: A Conceptual Model[J]. Milbank Q, 2022,100(1):134-150.
[85] Diao Y, Lin M, Xu K, et al. Impact of public health insurance coverage of novel anticancer medication on medical expenditure and patient affordability in a provincial medical centre of China: a propensity score-matching analysis with the quasi-experimental design[J]. BMJ Open, 2022,12(2):e54713.
[86] Kennedy J, Wood E G, Frieden L. Disparities in Insurance Coverage, Health Services Use, and Access Following Implementation of the Affordable Care Act: A Comparison of Disabled and Nondisabled Working-Age Adults[J]. Inquiry, 2017,54.
[87] Blake V. Rethinking the Americans with Disabilities Act’s Insurance Safe Harbor[J]. Laws, 2017,6(4):12101-12213.
[88] Zayas-Caban T, White P J. The national health information technology human factors and ergonomics agenda[J]. Appl Ergon, 2020,86.
[89] Lyles C R, Fruchterman J, Youdelman M, et al. Legal, Practical, and Ethical Considerations for Making Online Patient Portals Accessible for All.[J]. American journal of public health, 2017,107(10):e1.
[90] Janett R S, Yeracaris P P. Electronic Medical Records in the American Health System: challenges and lessons learned[J]. Cien Saude Colet, 2020,25(4):1293-1304.
[91] 邓朝华, 洪紫映. 在线医疗健康服务医患信任影响因素实证研究[J]. 管理科学, 2017,30(1):43-52.
[92] 闫慧, 张钰浩, 韩蕾倩. 移动数字鸿沟研究进展[J]. 图书情报工作, 2021,65(22):143-150.
[93] 杨廙, 胡金生. 内隐种族偏见的干预策略[J]. 心理科学进展, 2013,21(11):2064-2072.
[94] 李鑫. 异地医保联网结算应用价值及问题分析[J]. 中国城乡企业卫生, 2022,37(6):226-228.
[95] Thorakkattil S A, Parakkal S A, Abushoumi F, et al. Online patient portal-based management of medication renewal and refill pickup in ambulatory care settings: A retrospective utilization study at tertiary care hospital in Saudi Arabia[J]. Saudi Pharm J, 2022,30(1):45-52.
[96] Antonio M G, Petrovskaya O, Lau F. Is research on patient portals attuned to health equity? A scoping review[J]. J Am Med Inform Assoc, 2019,26(8-9):871-883.
[97] Lockl J, Schick D, Stoetzer J C, et al. A model to assess the impact of digital technologies on the health-related quality of life[J]. Int J Technol Assess Health Care, 2022,38(1):e81.
[98] McAuley A. Digital health interventions: widening access or widening inequalities?[J]. Public Health, 2014,128(12):1118-1120.
[99] Ammenwerth E, Schnell-Inderst P, Hoerbst A. The impact of electronic patient portals on patient care: a systematic review of controlled trials[J]. J Med Internet Res, 2012,14(6):e162.
[100] Vimalananda V G, Gupte G, Seraj S M, et al. Electronic consultations (e-consults) to improve access to specialty care: A systematic review and narrative synthesis[J]. Journal of Telemedicine and Telecare, 2015,21(6):323-330.
[101] Freda M, de Lusignan Simon, Aziz S, et al. Patients' online access to their electronic health records and linked online services: a systematic review in primary care.[J]. The British journal of general practice: the journal of the Royal College of General Practitioners, 2015,65(632):141-151.
[102] Traber D G, Shailaja M, E P D, et al. Patient access to medical records and healthcare outcomes: a systematic review.[J]. Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA, 2014,21(4):737-741.
[103] Mohammadpour A, Ghaemi M M, Darrudi R, et al. Use of Hospital Information System to Improve the Quality of Health Care from Clinical Staff Perspective[J]. Galen Med J, 2021,10(1):e1830.
[104] Zanaboni P, Ngangue P, Mbemba G, et al. Methods to Evaluate the Effects of Internet-Based Digital Health Interventions for Citizens: Systematic Review of Reviews[J]. J Med Internet Res, 2018,20(6):e10202.
[105] 郭爱妹, 顾大男. 健康不平等视角下医疗服务可及性对老年健康的影响——基于 CLHLS 数据的实证分析[J]. 人口与发展, 2020,26(02):60-69.
[106] 刘建国, 苏文杰. “银色数字鸿沟”对老年人身心健康的影响——基于三期中国家庭追踪调查数据（CFPS）[J]. 人口学刊, 2022,44(06):53-68.
[107] Xie L, Yang H L, Lin X Y, et al. Does the Internet Use Improve the Mental Health of Chinese Older Adults?[J]. Front Public Health, 2021,9.
[108] 薛鹏, 白安颖, 江宇, 等. WHO 数字健康全球战略及对中国的启示[J]. 中华预防医学杂志, 2022,56(2):218-221.
[109] 杨青建, 辛小林, 王艳娜等. 城乡老年人社会支持网络、自我效能感对数字健康素养的影响[J]. 商情, 2022,12(5):136-138.
[110] Washington D U. One Hundred Fourteenth Congress of the United States of America URL[EB/OL]. [2022-12-20]. https://www.congress.gov/114/bills/hr34/BILLS-114hr34enr.pdf.
[111] Hesse B W. Role of the Internet in Solving the Last Mile Problem in Medicine[J]. J Med Internet Res, 2019,21(10):e16385.
[112] Nambisan P. Factors that impact Patient Web Portal Readiness (PWPR) among the underserved[J]. Int J Med Inform, 2017,102:62-70.
[113] Thomas E E, Taylor M L, Ward E C, et al. Beyond forced telehealth adoption: A framework to sustain telehealth among allied health services[J]. J Telemed Telecare, 2022.
[114] 刘小利. 网络环境下患者健康信息查询行为研究[D]. 华中科技大学, 2012.
[115] Zeng B, Rivadeneira N A, Wen A, et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Internet Use and the Use of Digital Health Tools: Secondary Analysis of the 2020 Health Information National Trends Survey[J]. J Med Internet Res, 2022,24(9):e35828.
[116] 张肖, 王文韬, 李晶, 等. 老年人在线健康信息替代搜寻:内容分析与研究展望[J]. 情报资料工作, 2021,42(5):84-93.

作者贡献说明:

杨彦彬:文献调研及整理、撰写论文初稿;
马骋宇:负责论文选题、研究设计、研究思路的制定、论文修改。

A Review on Health Digital Divide Across the World

Yang Yanbin   Ma Chengyu

School of Public Health, Capital Medical University, Beijing 100069

Abstract: [Purpose/Significance] This paper aims to analyze the current state of research on the health digital divide,

chinaXiv:202304.00877v1

both domestically and internationally. We sort out the research framework of the health digital divide and provide a useful reference for scholars looking to carry out further research in this field. **[Method/Process]** Relevant literature on the health digital divide was selected through subject search and manual screening, and a content analysis method was used to systematically examine the research topics and methods of the health digital divide. The paper concludes by presenting future research directions and prospects for the health digital divide. **[Results/Conclusion]** We propose the framework of the health digital divide, including three performance dimensions, six major influencing factors, two major impacts, and four major intervention measures. Through this comprehensive review, we have revealed the current state of research on the health digital divide, providing a theoretical foundation for promoting health digital equity.

Key words: health digital divide, digital health equity, digital health inequalities, digital health

chinaXiv:202304.00877v1